



**Propuesta para integrar los applets como herramienta didáctica que contribuya en la enseñanza experimental de los fenómenos de la luz: reflexión, refracción, interferencia y difracción, en grado once de la Institución Educativa Jesús Rey.**

**Guillermo de Jesús Orozco Henao**

**Asesora:**

**Mg. Consuelo Arango.**

**Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales**

**Facultad de Ciencias**

**Universidad Nacional de Colombia**

**Sede Medellín**

**2015**

## Dedicatoria

*A mi madre Ana Isabel Henao...quien  
siempre me ha apoyado en cada  
aspecto de mi vida de forma incondicional.*

## **Agradecimientos**

A la señora CONSUELO ARANGO VASQUEZ, Magister. Quien siempre se mostró dispuesta a guiarme en el proceso de este trabajo, mostrándome la ruta a seguir para lograr los objetivos que permitieron llegar a la meta propuesta, y sin la cual no hubiera sido posible la culminación de este.

La señora NATALIA ANDREA OCAMPO RUEDA Magister en Educación. Quien me colaboro en el proceso, proporcionándome herramientas importantes para su ejecución final.

A mis Docentes y compañeros de Maestría los cuales siempre se mostraron dispuestos y estuvieron apoyándome en el desarrollo del curso en general.

## RESUMEN

El presente trabajo fundamenta la propuesta de integración de los applets como herramienta didáctica que contribuye en la enseñanza experimental de los fenómenos de la luz: reflexión, refracción, interferencia y difracción, en grado once de la Institución Educativa Jesús Rey.

Parte de un reconocimiento de algunas investigaciones internacionales, nacionales y locales sobre el uso de TIC y de applets en la enseñanza de la física y su impacto en la educación. Posteriormente se fundamentan las nociones principales de la propuesta y se elaboran cinco guías didácticas que apuntan al fortalecimiento de las dimensiones cognitiva, comunicativa e interactiva en los estudiantes del grado undécimo.

Este proyecto se plantea como un estudio que puede otorgar la pauta para realizar otros estudios relacionados con el uso de TIC en la educación; ya que la apropiación de estas nuevas herramientas didácticas permite a los docentes complementar, profundizar y desarrollar en los estudiantes aquellas habilidades que se definen con las TIC en la educación.

**PALABRAS CLAVE: TIC, APPLETS, ENSEÑANZA EXPERIMENTAL, ÓPTICA, FÍSICA, REFLEXIÓN, REFRACCIÓN, INTERFERENCIA Y DIFRACCIÓN**

## **ABSTRACT**

This paper substantiates the proposed implementation of the applets as an educational tool that helps in the experimental teaching of optical phenomena of light: reflection, refraction, interference and diffraction, in eleventh grade of School Jesus Rey.

Part of a recognition of some international, national and local research on the use of ICT and applets in the teaching of physics and its impact on education. Subsequently the main notions of the proposal are based five tutorials aimed at strengthening cognitive, communicative and interactive dimensions in eleventh grade students are prepared.

This project is intended as a study that may provide the pattern for other services related to the use of ICT in education studies; since the adoption of these new teaching tools allows teachers to supplement, deepen and develop students skills that are defined with ICT in education.

**KEYWORDS: ICT, APPLETS, EXPERIMENTAL TEACHING, OPTICAL, PHYSICS, REFLECTION, REFRACTION, INTERFERENCE AND DIFFRACTION**

## Contenido

INTRODUCCIÓN .....	9
1. Formulación de la Propuesta.....	11
Título .....	11
1.1 Descripción de la situación y delimitación del problema .....	11
1.2 Pregunta Problematizadora .....	13
1.3 Contexto Institucional .....	13
1.2.1 Misión. ....	14
1.2.2. Visión. ....	14
1.2.3. Principios institucionales. ....	15
1.2.4. Orientación Pedagógica.....	15
1.4 Justificación .....	16
1.5 Objetivos.....	18
1.5.1 Objetivo General. ....	18
1.5.2 Objetivos Específicos. ....	18
1.6 Cronograma.....	19
2. Estado del Arte y Marco Teórico .....	20
2.1 Estado del Arte.....	20
2.1.1 La experimentación como fundamento de la física. ....	20
2.1.2 Las TIC y la enseñanza de la Física: Los applets como herramientas experimentales. ....	22
2.1.3 El software educativo para el aprendizaje de la óptica .....	25
2.2 Marco Teórico .....	27

2.2.1 Marco disciplinar.....	28
2.2.1.1 <i>Teoría Física de la Luz: Naturaleza y fenómenos.</i> .....	28
2.2.1.2 <i>Modelos mentales en la enseñanza de la física.</i> .....	30
2.2.1.3 <i>La enseñanza experimental.</i> .....	31
2.2.2 Marco conceptual.....	33
2.2.2.1 <i>Los applets.</i> .....	33
2.2.2.2 <i>Uso de Applets en la educación.</i> .....	35
2.2.2.3 <i>Laboratorios y simulaciones virtuales.</i> .....	37
2.2.3 Marco legal .....	38
3. Metodología.....	44
3.1 Metodología de la Investigación. ....	44
3.2 Metodología de la propuesta de enseñanza para la integración de los Applets en la Enseñanza Experimental de los Fenómenos de la luz: Reflexión, Refracción, Interferencia Y Difracción. ....	45
CONCLUSIONES .....	69
Referencias.....	71

## Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Cronograma de actividades de la Propuesta</i> .....	19
---	----

## INTRODUCCIÓN

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación es una de las realidades y por ende, tareas de los docentes en el siglo XXI. Las nuevas formas de abordar los procesos de enseñanza y aprendizaje, las didácticas propias de las diversas áreas del conocimiento ponen a reflexionar a los agentes educativos sobre las transformaciones y cambios de la escuela de hoy.

La presente investigación tuvo por objetivo Diseñar una propuesta didáctica para la enseñanza de algunos fenómenos de la luz apoyada en TIC para grado undécimo de la Institución Educativa Jesús Rey, mediante el desarrollo de los siguientes cuatro capítulos.

El Capítulo Uno: Formulación de la propuesta, contiene la descripción de la situación y delimitación del problema, la pregunta problematizadora, el contexto Institucional, la justificación, los objetivos y el cronograma mediante los cuales se determinó la importancia de incorporar las TIC en la enseñanza de los fenómenos físicos dada la abstracción de los mismos y el distanciamiento entre la teoría y la práctica en el proceso de enseñanza.

En el Capítulo Dos: Estado del arte y Marco teórico, se logra un acercamiento a algunas de las investigaciones que se han realizado a nivel internacional, nacional y local sobre el uso de applets en la enseñanza de la física y la enseñanza experimental. En el marco teórico, se presentan los referentes más representativos sobre los propósitos que orientan la presente propuesta desde tres perspectivas: *Disciplinar*: Teoría Física de la Luz: Naturaleza y fenómenos, La enseñanza experimental y los Modelos mentales en la enseñanza de la física;

*conceptual*: Los applets, Laboratorios y simulaciones virtuales y el Uso de Applets en la educación; *Legal*, en donde se exponen las leyes, lineamientos y decretos sobre la enseñanza de la física y el uso de TIC en la educación.

En el Capítulo Tres: Metodología, se presenta la metodología de la propuesta de integración de los applets como herramienta didáctica que contribuye en la enseñanza experimental de los fenómenos de la luz: reflexión, refracción, interferencia y difracción, en grado once de la Institución Educativa Jesús Rey; igualmente se presenta la metodología de la investigación que permitió el desarrollo de la propuesta de integración de TIC.

El Capítulo Cuatro: Propuesta de intervención, está compuesto de las guías y dimensiones que se pretenden desarrollar con la puesta en escena del proyecto.

Finalmente, en las conclusiones se evidencia la importancia de la incorporación de TIC en la enseñanza de la física y los beneficios en cuanto a la abstracción de sus contenidos y el distanciamiento entre la teoría y la práctica.

## **1. Formulación de la Propuesta**

### **Título:**

Propuesta para integrar los applets como herramienta didáctica que contribuya en la enseñanza experimental de los fenómenos de la luz: reflexión, refracción, interferencia y difracción, en grado once de la Institución Educativa Jesús Rey.

### **1.1 Descripción de la situación y delimitación del problema**

La enseñanza de los fenómenos de la luz en el grado undécimo es un asunto que presenta serias dificultades que complejizan los procesos de enseñanza realizados por los docentes para llevar a cabo la comprensión por parte de los estudiantes de algunos contenidos.

Desde la enseñanza específica de los fenómenos físicos de la luz se dificulta para los estudiantes la comprensión de estas categorías abstractas, entre ellas la diferenciación del comportamiento dual onda-partícula de la luz. En este mismo sentido, el tema de fenómenos de la luz agrupa una serie de conceptos científicos que necesitan ser explicados por el docente.

Ahora bien, debido a que para la mayoría de los estudiantes en este nivel de escolaridad, la enseñanza de los fenómenos de la luz es algo nuevo, el hecho de abordar esta asignatura solamente en la educación media ha generado un modelo de concepción que puede implicar un distanciamiento entre los conocimientos previos y lo que se desea enseñar.

Por tanto, se deben buscar alternativas para desarrollar la parte experimental no solo desde los métodos típicos del laboratorio físico, sino pensando en solucionar las dificultades descritas anteriormente y profundizar en algunas categorías conceptuales que no se logran abordar en las clases.

En este mismo sentido, se dificulta la didáctica utilizada por los docentes para la enseñanza de los fenómenos de la luz, pues el trabajo experimental queda ausente al abordar temas tan abstractos y teóricos como la reflexión, refracción, interferencia y difracción; sumando a ello, los métodos utilizados por los docentes para tal finalidad ya que se basan en modelos ideales que se acercan a la realidad y la enseñanza cumple la función de mediadora entre ambos modelos: lo real y lo ideal.

Cuando se intenta abordar el tema de los fenómenos de la luz, con estudiantes de grado undécimo, surgen una serie de inconvenientes desde los conceptos teóricos que se plantean, ya que el tema como tal requiere de un nivel de abstracción, en el que varios de los estudiantes aún no se encuentran; al tratar de explicar estas teorías y conceptos no es suficiente con los planteamientos y esquemas que se puedan realizar en un tablero, lo que conlleva a que las explicaciones no se comprendan completamente dando origen a errores sucesivos en los siguientes temas a trabajar.

En el proceso de enseñanza cuando se plantean las teorías y conceptos sobre la luz muchas veces no se hace uso de una metodología adecuada, en la cual se deben tener en cuenta los recursos utilizados, la edad de los estudiantes y su nivel educativo. Al respecto afirma Amaya (2009) que “Las prácticas pedagógicas que se desarrollan al interior de las instituciones educativas enfrentan el problema de la descontextualización del aprendizaje”. (p.83)

Paralelamente a las dificultades anteriores se pueden encontrar desde la infraestructura de la institución y los laboratorios, la carencia de los implementos necesarios para desarrollar las prácticas. El número de estudiantes por aula es grande, 42 aproximadamente por grupo, lo que dificulta la experimentación y ejecución de algunas prácticas de laboratorio.

Otra dificultad es la intensidad horaria de las clases, 3 horas semanales, además de las actividades extracurriculares que en algunos momentos reducen el

tiempo de la misma y atrasan el desarrollo de la planeación propuesta por los docentes.

## **1.2 Pregunta Problematicadora**

¿De qué forma se puede apoyar la enseñanza de algunos fenómenos de la luz, utilizando ciertos objetos virtuales con los estudiantes de grado once de la Institución Educativa Jesús Rey?

## **1.3 Contexto Institucional**

La Institución Educativa en la cual se propone la integración de los applets como herramienta didáctica que contribuya en la enseñanza experimental de los fenómenos ondulatorios en grado once es Jesús Rey<sup>1</sup>. Es de carácter oficial, mixto y confesional católico, en Educación Preescolar, Educación Básica: Ciclo Primaria y Ciclo Secundaria y Educación Media Técnica con especialidad en Informática: Desarrollo Software y Prerensa Digital para Medios Impresos.

Mixto en virtud del Decreto Departamental 1746 del 27 de noviembre de 1985 que la crea y renovación del reconocimiento y aprobación mediante Resolución 14674 del 17 de Octubre de 2002, y se orienta por la legislación educativa vigente.

Confesional católica porque iluminada por el pensamiento educativo de las Religiosas Hijas de Cristo Rey, despliegan la labores educativas dinamizadas por el enfoque educativo propio de la comunidad, la ley 115 de 1994 y nuevas directrices educativas.

---

<sup>1</sup> La información presentada en esta parte de la propuesta es tomado del PEI de la institución y puede ser consultado en el siguiente enlace:  
<http://www.iejesusrey.edu.co/inicio/actualidad/PEI%202012-2015.pdf?&idmenutipo=1317&tag=>

El pensamiento educativo de las religiosas surge del carisma del venerable, Padre José Gras y Granollers, quien funda la Congregación Religiosa Hijas de Cristo Rey con el objetivo de hacer reinar a Jesucristo en el corazón de las personas, de las familias y de la sociedad a través de la educación. Por tanto la razón de ser de la Comunidad Religiosa se fundamenta en los principios de:

- La adoración a Jesucristo como Rey
- El servicio a la comunidad.

Está enmarcada en la concepción del hombre actual, el cual, responde a las necesidades de su entorno y propende por la creación de un ambiente de comunidad educativa, en donde se formen personalidades fuertes, responsables, competentes y competitivas, que luchen coherentemente por el fortalecimiento de la sociedad y la vivencia de los valores cristianos, éticos, morales, cívicos, políticos y por la defensa del medio ambiente a nivel personal y comunitario.

### **1.2.1 Misión.**

La I.E. como centro de educación integral de la persona y fundamentado en los valores del amor, el respeto y la responsabilidad, propicia un ambiente educativo, armónico y preventivo para el desarrollo del pensamiento crítico, reflexivo y creativo, mediante la integración de estrategias didácticas que incidan en los procesos cognitivos y socio-afectivos de los estudiantes

### **1.2.2. Visión.**

La Institución Educativa Jesús Rey pretende al 2025, ser reconocida como una institución de nivel superior en los procesos de formación en valores humano-cristianos, en el desarrollo de competencias investigativas, comunicativas y tecnológicas que coadyuven en la construcción de personas éticas y competentes,

capaces de enfrentar retos y generar alternativas de vida digna, en su grupo social, regional y nacional.

### **1.2.3. Principios institucionales.**

- La educación es un servicio público, inherente a la finalidad social del estado.
- La familia es el primer responsable de la educación de los hijos, por tanto, le corresponde asegurar los medios necesarios y las condiciones adecuadas para ello.
- La Institución Educativa propende por la formación integral de la persona desde la perspectiva del humanismo cristiano fortaleciendo su crecimiento y maduración en todas las dimensiones.
- La Institución Educativa propende por la formación de la persona crítica, reflexiva, creativa, autónoma, competente y competitiva.
- La Institución Educativa forma personas éticas que respetan las diferencias culturales, valoran el desarrollo científico y tecnológico, protegen el medio ambiente y coadyuvan a la creación de una sociedad más democrática donde se vivencie las competencias ciudadanas
- Fomenta en las personas el gusto y la responsabilidad por el trabajo individual y en equipo, ya sea intelectual y práctico, desarrollado con eficiencia y eficacia.

### **1.2.4. Orientación Pedagógica.**

La metodología de la Institución Educativa Jesús Rey debe ser de participación, de reflexión, de diálogo, creativa, que lleve al educando a "Aprender

Haciendo" para que haga realidad el objetivo fundamental del Centro Educativo Cristiano: cambio de actitudes a la luz de la enseñanza de Cristo y, en consecuencia, asuma el compromiso del cambio social.

Igualmente debe desarrollar una actitud de búsqueda del conocimiento basada en la práctica de estrategias orientadas al desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo, que lleve al estudiante a desempeñarse en su práctica empresarial con competencias básicas propias de su especialidad y que desarrolle competencias ciudadanas, en pro del bien común.

#### **1.4 Justificación**

La enseñanza de la física en la educación media complejiza los procesos llevados a cabo por los docentes, pues dicha área está fundamentada en una serie de nociones abstractas que son difíciles de comprender por los estudiantes como es el caso del comportamiento dual de la luz como onda-partícula.

Desde esta perspectiva, se hace necesario pensar en una serie de estrategias metodológicas y didácticas que permitan a los docentes superar las barreras conceptuales del área de física como el distanciamiento que se encuentra en la enseñanza en lo que respecta a la teoría y a la práctica de dichas categorías.

De ahí entonces, que el diseño de ambientes de aprendizaje en la enseñanza de la física, emparejado a las demandas actuales de la educación con el arribo de las tecnologías de la información y la comunicación a todas las esferas de acción del ser humano, se convierte en un complemento del trabajo experimental y conceptual para dicha área del conocimiento.

En este sentido, el desarrollo de prácticas de laboratorio son de vital importancia para la enseñanza de la fenómenos de la luz pues permiten crear ambiente de aprendizaje o simulaciones de dichos procesos, así como lo es también para las ciencias aplicadas en general, pues esto representa que se

pueda llegar a los estudiantes de una forma que supere lo abstracto, salirse de ideas que muchas veces son poco comprensibles desde lo teórico y dar un paso hacia una enseñanza más concreta de los diferentes temas para lograr un acercamiento a aprendizajes significativos.

Específicamente el tema de los fenómenos de la luz para grado undécimo de la Institución Educativa Jesús Rey se considera pertinente pues no se han realizado adecuadas prácticas de laboratorio como complemento a la parte teórica, para así lograr una enseñanza significativa en los estudiantes.

Por dicha razón, se plantea en la propuesta una forma integración mediante la utilización de applets o animaciones virtuales, que pueden ayudar al proceso de enseñanza como un método motivante que llegue con más claridad a los estudiantes, no solo desde la teoría; también permite eliminar barreras de comunicación entre el docente y los estudiantes puesto que cuenta con un repositorio de herramientas para complementar las prácticas realizadas en la presencialidad.

En este mismo aspecto, el uso de TIC permite a los estudiantes y al docente optimizar el tiempo de las clases ya que trasciende lo trabajado en la presencialidad puesto que profundiza y complementa aquellos aspectos que quedaron inconclusos generando un trabajo autónomo, colaborativo y entre pares; y supliendo algunas de las dificultades que se encuentran en las clases presenciales como tiempo, espacio, interrupciones debido a las actividades institucionales, falta de materiales y riesgos por algunas prácticas de laboratorio.

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 Objetivo General.**

Diseñar una propuesta didáctica para la enseñanza de algunos fenómenos de la luz apoyada en TIC para grado undécimo de la Institución Educativa Jesús Rey.

### **1.5.2 Objetivos Específicos.**

Rastrear los fundamentos conceptuales que permiten integrar TIC en la enseñanza de algunos fenómenos de la luz

Indagar sobre los lineamientos legales que posibiliten la utilización de TIC en el proceso de enseñanza de algunos fenómenos de la luz

Estructurar un conjunto de experiencias de enseñanza sobre algunos fenómenos de la luz utilizando applets.

Diseñar las guías de enseñanza correspondientes para los fenómenos de la luz: reflexión, refracción, interferencia y difracción; con las cuales se desarrollará la propuesta utilizando applets.

## 1.6 Cronograma

La siguiente tabla presenta la planeación aproximada para este Trabajo Final de Maestría, la cual tendrá una duración de 16 semanas.

**Tabla 1. Cronograma de actividades de la Propuesta**

Fases	Actividades	Semanas															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Formulación de la Propuesta	Fundamentación de la propuesta	X	X	X													
	Antecedentes		X	X													
Elaboración del marco conceptual	Definición y profundización de las categorías principales de la propuestas		X	X	X												
	Metodología			X	X	X											
Propuestas	Seleccionar los procedimientos necesarios para realizar el trabajo.							X	X	X	X	X					
	Verificación del cumplimiento de los objetivos específicos.									X	X	X					
	Verificación de la pregunta problema.								X	X	X						
	Verificación del marco teórico.								X	X	X	X	X	X			
	Verificación del alcance del trabajo.										X	X	X	X	X		
	Conclusiones											X	X	X	X	X	X

**Fuente:** Autoría Propia

## **2. Estado del Arte y Marco Teórico**

El siguiente capítulo da cuenta del estado del arte y marco teórico de la propuesta de integración de TIC en la enseñanza de la física. El estado del arte hace un acercamiento a algunas investigaciones que se han realizado a nivel internacional, nacional y local sobre la enseñanza de la física y su relación con la mediación tecnológica. El marco teórico se realiza desde tres campos: disciplinar, conceptual y legal. En el primero se aborda el tema de la didáctica en la enseñanza de la física, en el segundo se argumentan las nociones de TIC, applets y enseñanza con TIC y en el tercero se fundamenta desde la ley la enseñanza y el uso de TIC en la física.

### **2.1 Estado del Arte**

Los siguientes antecedentes se presentan bajo dos parámetros: primero, aquellos que apuntan a la didáctica de la física y la importancia de las prácticas experimentales e innovadoras para abordar nociones abstractas como las que plantea dicha área. Segundo, aquellas investigaciones que giran en torno al uso de TIC y de applets en la enseñanza de la física.

#### **2.1.1 La experimentación como fundamento de la física.**

Desde la época de los sesenta se ha argumentado que la enseñanza de la física necesita metodologías que motiven al estudiante a entender el fenómeno, para ello se deben elaborar las guías, validar los experimentos y determinar la efectividad. Se plantea una didáctica constructivista.

En este sentido, la investigación de Marulanda y Gómez (2006) pretende que el estudiante se enfrente al fenómeno físico para que éste se formule la pregunta del porqué de dicho fenómeno y la respuesta se convierta en la motivación para la elaboración de un formalismo. En este momento, según

Marulanda y Gómez (2006) “es donde la experimentación se convierte en un recurso didáctico valioso en el proceso de aprendizaje”. (p. 699).

En dicha investigación también se argumenta que parte de la dificultad que presentan los estudiantes en el área de física radica en que muchos fenómenos son abstractos y necesitan plantearse desde otra perspectiva. En este trabajo se resalta la importancia del trabajo práctico para enriquecer las clases teóricas que si bien necesarias no satisfacen plenamente el proceso de aprendizaje.

Existen diferentes tipos de actividades que pueden servir para lograr mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje en forma práctica, pero no todos se pueden realizar debido a diferentes razones, entre ellas los costos de los materiales. Los autores plantean algunas actividades utilizando materiales de bajo costo que pueden utilizarse en los laboratorios y que además permiten el entendimiento de temas que al ser tratados únicamente de forma teórica, no tendrían los mismos resultados en el aprendizaje de los alumnos. En palabras de Marulanda y Gómez (2006):

Aunque existen estrategias didácticas experimentales en la enseñanza de la física, se reconoce que éstas pueden ser de difícil integración, bien sea por falta de recursos o por no satisfacer ciertos requerimientos como portabilidad, disponibilidad, etc. para su uso en el aula de clase. (p. 700).

La investigación de Marulanda y Gómez (2006) concluye que el docente debe marcar una pauta importante en el desarrollo de actividades que enriquezcan su trabajo en el aula, dado que los estudiantes deben ser motivados constantemente con propuestas que les lleguen desde aspectos más contextualizados.

En esta misma línea se encuentra la propuesta de Lozada y Falcón (2009) en la cual se presenta un conjunto de prototipos experimentales para el aprendizaje de la óptica elaborados con materiales de bajo costo y de fácil

adquisición, mejorados en sus diseños, validados por expertos y probados en el aula para su valoración. Con ellos se recreó una metodología sustentada en constructos y procesos que mejoró el logro de los alumnos, mostrando su pertinencia y efectividad para la enseñanza de la óptica.

Según Lozada y Falcón (2009):

Los experimentos de demostración son necesarios para que los estudiantes adviertan que la Física es una Ciencia Natural, y que cada teoría debe, finalmente, basarse en las repuestas que la naturaleza proporciona a las preguntas, formuladas de manera adecuada por medio de los experimentos. (p. 455).

La importancia de dicha investigación radica en la propuesta didáctica basada en Enseñanza por descubrimientos y/o recursos experimentales que se convierte en una guía de instrucción de apoyo al docente y al estudiante para las dificultades dada la abstracción de los aprendizajes programados con la experiencia vivencial del fenómeno.

A la conclusión que se llega es que los modelos y prototipos experimentales comúnmente conocidos para la enseñanza de la óptica junto a las capacidades del docente, muestran la pertinencia y efectividad tanto en el ejercicio en aula como su positiva validación por los pares académicos a nivel de enseñanza secundaria.

### **2.1.2 Las TIC y la enseñanza de la Física: Los applets como herramientas experimentales.**

Las TIC se encuentran inmersas en la educación como parte de las lógicas del conocimiento en el siglo XXI. La educación hace frente a estas nuevas demandas mediante la integración de estas herramientas en sus procesos de enseñanza y aprendizaje. Un ejemplo de ello, es la utilización de las applets en los diversos sitios web para complementar, explicar o profundizar algunos temas

educativos, son herramientas que se integran a los procesos de enseñanza y aprendizaje y logran configurar en propuestas didácticas de apoyo en la educación.

En este sentido se encuentra la propuesta de Bouciguez y Santos (2009) centrada en la enseñanza de los fenómenos físicos del movimiento ondulatorio para los estudiantes de la secundaria.

Los autores argumentan que la internet es una herramienta que complementa el quehacer docente y sitúa al estudiante en la condición de autonomía y responsabilidad con el conocimiento.

Según Bouciguez y Santos (2009)

La tecnología desarrollada en torno a Internet ofrece ricos, simples y gratuitos recursos educativos. Las aplicaciones informáticas, por ejemplo los applets, pueden servir de soporte para el aprendizaje cualitativo, mediando procesos de modelado y permitiendo el abordaje de diferentes tipos de problemas. Esto puede facilitar la tarea de los profesores cuya intencionalidad didáctica sea que “los estudiantes hagan ciencia de una manera exploratoria y constructiva. (p. 57).

El aporte de esta investigación, al tema de la aplicación de los applets como herramientas del proceso de enseñanza de los docentes de la secundaria en el área de física permite entender que el uso de TIC en la educación va más lejos de una mirada instrumental, centrada en los aparatos, y se ubica en la parte de la construcción del conocimiento. Los applets se convierten en herramientas extracurriculares que le facilitan al docente complementar las clases presenciales y llevar a los estudiantes al propio conocimiento y experimentación.

En esta misma línea se encuentra la investigación realizada por Bohigas, Jaén y Novell (2003) sobre el trabajo con los applets en la enseñanza de la física,

en la cual se propone la utilización de estas herramientas como elementos complementarios, experimentales y cercanos a los estudiantes.

Dentro de las ventajas que se encuentran, en la utilización de applets para la enseñanza de la física, Bohigas, Jaén y Novell (2003) expone:

- 1) Investigación de sistemas físicos de forma controlada.
- 2) Simulación de sistemas físicos difícilmente reproducibles en el laboratorio.
- 3) Ayuda en el aprendizaje de conceptos abstractos (p. 466).

Dichas ventajas dejan ver que la integración de TIC en la educación es un elemento innovador y que permite superar algunas dificultades presenciales que cotidianamente presenta en la enseñanza de la física.

En esta línea es el trabajo de Hernández (2007) en el cual se describe la elaboración de un banco óptico virtual llamado "Lupita" <http://www.fisica.uh.cu/biblioteca/revcubfi/2007> con el cual el menú permite varias aplicaciones relacionadas con la óptica en diferentes niveles de educación.

Desde la época de los ochenta cuando se propagó el uso de los computadores, aparecieron paralelamente programas que simulaban diferentes fenómenos físicos, los cuales fueron utilizados por varias instituciones educativas en la enseñanza.

Según Hernández (2007):

Inspirado en la generalidad que tienen los programas de simulación, el objetivo principal de este trabajo fue desarrollar un programa donde fuera posible simular el comportamiento óptico de un sistema formado por varias lentes y donde el usuario tuviera razonablemente las mismas libertades que cuando trabaja con un banco óptico real. El programa fue desarrollado utilizando LabVIEW, un potente lenguaje visual y gráfico orientado al desarrollo de instrumentos

virtuales y con numerosas facilidades para crear la interfaz de usuario. (p. 35).

En este sentido, se puede argumentar que antes de “Lupita” muchos de los programas que se difundieron en la red no tenían viabilidad de uso en la óptica, y de los que habían eran un poco rígidos en cuanto al número de lentes con las que se podía trabajar, el desarrollo del programa lupita pretende dar solución a ese problema.

La descripción del menú del programa permite ver algunos de los experimentos que se pueden trabajar, como objetos constituidos por varias lentes (telescopios, microscopios, binoculares), además también la formación de imágenes en las enfermedades del ojo y sus posibles correcciones. Este programa ha sido utilizado en la universidad de la Habana con resultados muy exitosos.

Con lo anterior se argumenta que el uso de applets en la enseñanza de la física es un recurso innovador, pertinente y muy demandado en la educación del siglo XXI, pues permite que los estudiantes utilicen estas herramientas con las que cotidianamente interactúan, que realicen ejercicios de simulaciones, laboratorio y experimentación.

También posibilita el diseño de estrategias para la enseñanza de la física mediante la integración de TIC permitiendo la comprensión de algunos conceptos complejos y abstractos; y en el caso de la Institución Educativa Jesús Rey puede convertirse en una herramienta para superar las dificultades planteadas en el ejercicio de la enseñanza de la física; de ahí, la pertinencia de la presente propuesta de integración.

### **2.1.3 El software educativo para el aprendizaje de la óptica**

Partiendo de las dificultades presentadas en la enseñanza y aprendizaje de la óptica Lobo, Gutiérrez, Rosario, Briceño, Villarreal, Díaz y Pacheco (2009)

realizan un programa basado en java y flash que ayuda a los estudiantes a entender mejor los fenómenos correspondientes a este tema. El software se conoce como “el universo de la luz”<sup>2</sup>, y cumple con los requerimientos pedagógicos e informáticos necesarios para satisfacer las necesidades de los usuarios que pretenden conocer más acerca de los temas mencionados.

Este programa fue realizado por el grupo de investigación científica y de la enseñanza de la óptica, del Núcleo Universitario “Rafael Rangel” de la Universidad de Los Andes, es un programa muy organizado, intuitivo y de interfaz agradable que permite el desarrollo cognitivo y alcanzar los objetivos propuestos.

Según Lobo et al. (2009):

El software educativo El Universo de la Luz (EULA 2.0) es un programa para ordenador con propósitos didácticos en formato HTML, para el aprendizaje de la Óptica, dirigido a los estudiantes y profesores de Educación, cuyo plan de estudio contemple asignaturas relacionadas con los tópicos del movimiento ondulatorio y de la luz. (p. 87).

Para el desarrollo del programa se tuvieron en cuenta los aspectos más generales de la mecánica ondulatoria y óptica con su respectivo tratamiento matemático de acuerdo al nivel de los usuarios.

En este sentido, se considera que el uso de TIC en el área de física marcha a pasos gigantes y esto ha permitido que en la educación se originen gran cantidad de programas que sirven de apoyo para la enseñanza, de las ciencias naturales, principalmente en la física han aparecido en la internet múltiples aplicaciones para los diferentes temas del área, en este proyecto se mencionan las limitantes por las cuales un docente de esta asignatura no puede realizar su

---

<sup>2</sup> <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/29818/1/articulo8.pdf>

labor de la forma más adecuada, razón por la cual la integración de este software resulta de gran ayuda en su proceso educativo.

Confirman los autores de este trabajo que una buena planificación en el uso de estas herramientas informáticas las cuales fueron desarrolladas siguiendo los requerimientos de un buen software educativo, serán de gran ayuda para las actividades desarrolladas en la clase y permitirán un gran avance a nivel de los temas de la óptica y del desarrollo cognitivo de los estudiantes.

Finalmente, al realizar un diagnóstico acerca de diferentes páginas web relacionadas con los temas de óptica se concluye que la mayoría tienen un bajo costo económico, se deben trabajar desde la red y no permiten ser descargadas, las pocas que se pueden descargar tienen estructura enciclopédica, una pequeña fracción promueve la creatividad y el desarrollo cognitivo en diferentes niveles de exigencia, pocos se encuentran en español, muchas se dedican a reproducir textos en forma virtual lo que implica que no son interactivas.

## **2.2 Marco Teórico**

El presenta marco teórico está compuesto por el marco disciplinar, es decir, las nociones propias del área de física como Teoría Física de la Luz: Naturaleza y fenómenos, La enseñanza experimental y los Modelos mentales en la enseñanza de la física. También contiene el marco conceptual en el cual se explican las categorías de TIC y su integración en la educación; y finalmente el marco legal en el cual se reglamenta el uso de TIC en la educación y las competencias de los docentes para dicho proceso.

## **2.2.1 Marco disciplinar.**

### *2.2.1.1 Teoría Física de la Luz: Naturaleza y fenómenos.*

La luz así como el sonido es una onda que no lleva materia pero si energía, es esencial para que la vida continúe en la tierra, en las plantas ayuda al proceso de fotosíntesis, estas a su vez hacen parte de la cadena alimenticia de los animales. La luz y el sonido dan a los animales información acerca del medio en que viven, un animal ve dependiendo de lo que la luz le proporcione.

Por su parte, el hombre detecta las frecuencias de la luz (el color) mientras hay animales como las abejas que además detectan la polarización. El sonido puede explicarse a través de la mecánica, mientras que la luz no; sin embargo seguirá siendo considerada como una onda.

Según Dorronsoro Díaz, Dorronsoro Fernández y García (1998):

La luz es una forma de energía radiante, y aunque su precisa naturaleza requiere complejas teorías físicas, todos los fenómenos relativos a la óptica mineral pueden ser correctamente explicados considerando exclusivamente su naturaleza ondulatoria, así, en este programa se considerará que la luz se propaga como consecuencia de una vibración de partículas. (párr. 1).

Existen diversas teorías acerca de la naturaleza de la luz. Entre ellas se encuentra la propuesta de Young (1801) y Fresnel (1825) sobre la parte ondulatoria. En ella consideran que la naturaleza ondulatoria de la luz se estableció gracias al principio de superposición de la luz, a través de ciertos experimentos.

Ya se hacían avances en el estudio de la electricidad y el magnetismo hacia mediados del siglo XIX, se dedujo mediante teorías matemáticas que existían ondas electromagnéticas compuestas por campos eléctricos y magnéticos que tenían una determinada velocidad, la cual no era otra diferente a la velocidad de la luz, con lo cual se estableció que la luz era una forma de radiación electromagnética, lo cual puede apreciarse en la actualidad en el espectro electromagnético.

Por otra parte se encuentran Huygens (1690) y Newton (1672), para quienes la luz estaba compuesta por corpúsculos o partículas sin masa cuya velocidad era constante al viajar por el espacio, además para cada color había diferentes tipos de corpúsculos. En esta teoría la luz no se doblaba en las esquinas. Esta teoría fue aceptada en el siglo XVIII debido a la falta de evidencia y a la reputación de Newton.

Los principales fenómenos de la luz son:

La *Difracción*, que explica cuando la onda no viaja en una dirección sino que se sufre una divergencia angular cuando pasa a través de una rendija, se puede demostrar que el ángulo está relacionado con la longitud de onda y el ancho de la rendija según la ecuación  $\text{sen}\theta = \lambda/d$

La *Reflexión* y *refracción*, entendidas cuando una onda que viaja en un medio homogéneo choca con la superficie que separa dos medios, parte rebota o se refleja y la otra parte al entrar en el otro medio se desvía o se refracta,

La *Interferencia*, al cual demostró Young en 1801 argumentando que esta se producía si se cumplía la condición de coherencia: “Para que se produzca interferencia observable entre dos focos distintos, estos deben ser coherentes, es decir, deben tener la misma longitud de onda y una diferencia de fase constante” (Young, 1801).

Hay una interferencia constructiva cuando las ondas están en fase, la amplitud resultante es la suma de las amplitudes de las ondas y su intensidad proporcional al cuadrado de la amplitud, es máxima.

La interferencia es destructiva si las ondas están en oposición de fase, la amplitud de fase es la diferencia de las amplitudes de las ondas y la intensidad es mínima.

#### *2.2.1.2 Modelos mentales en la enseñanza de la física.*

Didácticamente los modelos mentales posibilitan la enseñanza de la física pues permite visualizar los fenómenos y posibilita entender principios teóricos y conceptos. Además, permite estructurar fenómenos sin utilizar matemática compleja, a su vez se pueden completar el uso de dichas herramientas con los modelos mentales que actualmente manejan los estudiantes del siglo XXI.

Es decir, en la actualidad se asume que lo que se aprende del mundo es por las representaciones mentales que se hacen de él. Los estudiantes construyen conocimiento activamente, tal es así que al aprender ciencias de una forma significativa son capaces de reproducir esas teorías en sistemas que se representan internamente con conceptos similares.

Para Moreira (2002):

Los modelos mentales son análogos estructurales de estados de cosas, eventos u objetos, del mundo. Las personas operan cognitivamente con modelos mentales. Entender un sistema físico o un fenómeno natural, por ejemplo, implica tener un modelo mental del sistema que le permite a la persona que lo construye explicarlo y hacer previsiones con respecto a él. (p.111).

En este sentido, se puede precisar que un modelo mental no es una representación arbitraria, representa un estado de cosas del mundo real o imaginario, en cambio una representación proposicional si es arbitraria. La

representación proposicional puede ser falsa o verdadera con relación al mundo, pero las personas no aprenden de este. Los modelos mentales poseen una estructura similar al estado de las cosas, por eso se pueden manipular controladamente. Las imágenes resultan de la percepción y la imaginación, representan cosas que se perciben en el mundo real.

De ahí, que los modelos mentales son una alternativa cuando la información en su mayoría está implícita, tienen un tamaño reducido pero pueden representar de muchas formas un estado de cosas.

### *2.2.1.3 La enseñanza experimental.*

Una de las necesidades de la educación actual es la experimentación, es decir, complementar la teoría con la práctica y permitir a los estudiantes que aprendan haciendo. Esto se fundamenta en la construcción del conocimiento por parte de los estudiantes, pues más que una teoría se ejercitan para aplicar dichas nociones a la vida real y cotidiana.

La enseñanza experimental tiene su origen en la denominada ciencia experimental que a su vez proviene de las ciencias naturales, y que es definida desde la experimentación o aquellas situaciones preestablecidas que permiten encontrar nuevos conocimientos o confirmar los adquiridos.

La ciencia moderna ha tenido mucho éxito al modificar y aprovechar el mundo en que vivimos, todos los aspectos de nuestra vida se han visto afectados gracias a esto; la física ha jugado un papel preponderante en este cambio, y aunque se han visto los efectos negativos de esta intervención, también ha tenido infinidad de resultados que han permitido el desarrollo de la sociedad en diversos aspectos.

La ciencia además ha modificado la visión del mundo y la percepción de la realidad; la mecánica cuántica y la relatividad han permitido otras perspectivas como la astrofísica, el método científico que permite métodos para resolver problemas con sus aplicaciones prácticas, para así permitir entender el mundo que nos rodea. En todos los países se cree que la ciencia es benéfica y debe ser impulsada a través de la educación, pues es de gran importancia para el desarrollo tecnológico y científico.

De ahí que el propósito de la enseñanza de la física desde la experimentación y en mediante los laboratorios tiene dos intenciones: preparar los futuros profesionales y técnicos que el país requiere, y por otra parte ubicar al hombre para que comprenda la actual sociedad. En palabras de Riveros (1995):

El salón de clases se presta para comunicar gran cantidad de información en poco tiempo, algunos temas se pueden inducir a partir de demostraciones cualitativas o películas; en cambio el laboratorio se presta para la demostración cuantitativa de datos experimentales, aclara conceptos, verifica leyes o las induce, y es por lo tanto el lugar ideal para aprender a utilizar sus conocimientos en situaciones reales. (p. 5).

En este sentido, la función del laboratorio, es decir, de la enseñanza experimental, se fundamenta en tanto modelo de aprendizaje que proporciona al estudiante no solo el conocimiento teórico, sino también el desarrollo de métodos y técnicas de uso frecuente en la física; se deben orientar muchas funciones en la planificación de una clase práctica, pero para esto es indispensable contar con un docente versátil que sea capaz de planificar y realizar diferentes actividades que conlleven a impartir una clase de física de forma contextualizada, eficiente y con excelentes resultados.

Ahora bien, dentro de los errores en el desarrollo de prácticas de laboratorio se encuentran el pensar que este es un simple apoyo para las clases teóricas, olvidado así que la física es una ciencia básicamente experimental; tratar de

reproducir en el laboratorio cada uno de los conceptos teóricos que se brindan, induciendo un aprendizaje muy lento, además que esto puede no satisfacer a los estudiantes porque el tiempo que se le puede dedicar y con los materiales que se dispone no dejan suficiente claridad el concepto en cuestión.

### **2.2.2 Marco conceptual.**

#### *2.2.2.1 Los applets.*

Los applets fueron creados en 1995 por Sun Microsystem, son pequeñas aplicaciones escritas en lenguaje Java, han sido muy utilizadas para simular fenómenos naturales en las ciencias. Existen dos tipos de applets: para visualizar los fenómenos y otros que también dejan tomar datos de la simulación (animación e interacción)

En la web se encuentran muchos applets relacionados con la física que son fáciles de utilizar en las aulas e involucran la parte de didáctica para facilitar el acceso de los docentes; por un lado se hace evidente el modelo pedagógico y por otro se presentan las innovaciones en investigación en didáctica de las ciencias.

Una de las principales características de los applets es la ejecución directamente desde la web. En la enseñanza de la física se conoce particularmente como fislet. Este es un programa pequeño que se puede ejecutar directamente desde la red o en algunos casos se puede descargar y luego ejecutarlo sin necesidad de acceso a internet, permiten al docente adaptarlo de acuerdo a las necesidades, son interactivos ya que el estudiante o cualquier usuario pueden controlar las variables para obtener resultados numéricos o gráficos.

La gran mayoría de los applets son gratuitos, en cuanto a su manejo muchos de ellos traen instrucciones, pero en general su manejo es intuitivo, por lo

que cualquier persona con conocimientos básicos de informática puede manipularlo utilizando el método del ensayo y error.

El applet puede contener texto, imagen y sonido e incorpora botones para manipular las variables específicas, se han desarrollado applets para muchos de los conceptos utilizados en física, mediante estos el estudiante, modificando las variables puede observar y calcular el fenómeno que se muestra en el applets.

Anterior a los applets se ofrecían en venta programas con características iguales, pero con altos costos para quienes desearan adquirirlos, costos de actualizaciones, además las licencias eran restringidas a pocos equipos de cada institución que los comprara, los applets por su gratuidad pueden ser utilizados en un número ilimitado de equipos sin restricción alguna, aun en los hogares de los estudiantes donde pueden poner en práctica lo visto en clase, en libertad de horarios y lugar para hacerlo.

Para elegir un applet que se quiere utilizar con los estudiantes se debe definir entre otras el concepto, método, propiedades y objetivos que se quieren alcanzar con los alumnos. Para utilizar los applets se recomienda realizar preguntas que puedan ser respondidas al interactuar con este, para así aprovechar las ventajas que estos ofrecen.

El uso del ordenador ya hace parte de la cultura escolar, siendo una ventaja para realizar experimentos de forma controlada, algunos de ellos difícilmente son reproducibles en el laboratorio, además permite el entendimiento de conceptos abstractos. Los applets también se pueden utilizar para hacer la introducción a un tema determinado o para diagnosticar conceptos previos. Otro aspecto positivo es la predisposición de los estudiantes hacia la utilización del computador y programas interactivos.

Bohigas, Jaén y Novell (2003) “la mayoría de los applets son realizados por docentes de física pero se debe ser cauteloso, ya que también existen algunos que no cumplen con todos los criterios de confiabilidad” (p. 465).

La tecnología desarrollada en torno a la internet ha desarrollado numerosos programas con diferentes ventajas, como los applets que ayudan al docente al desarrollo de sus clases de forma más didáctica y más eficiente. La utilidad de un applet se revela en la calidad su interfaz gráfica, y por su buena interactividad.

#### *2.2.2.2 Uso de Applets en la educación.*

La integración de applets en la educación además de ser un asunto tecnológico, también es un asunto didáctico. Aunque el uso de ordenadores y software es muy importante, además se deben implementar estrategias que conlleven al uso de la tecnología para la comprensión de los conceptos y para incrementar habilidades en el trabajo con las ciencias naturales en la clase.

En palabras de García y Gil (2006):

El paradigma educativo de la nueva sociedad de la información se caracterizará por modelos constructivistas de aprendizaje y entornos enriquecidos tecnológicamente. En un entorno constructivista de aprendizaje basado en applets Java, los estudiantes pueden resolver problemas apoyados por el ordenador. Las simulaciones interactivas contribuyen al proceso de enseñanza/aprendizaje de la física de diferentes maneras: los estudiantes visualizan fenómenos naturales, se modifica la secuencia habitual de enseñanza y se evitan dificultades con las matemáticas. (p. 304).

Las directrices para el uso de laboratorios virtuales en el aprendizaje de los fenómenos de la luz como:

- Promover el aprendizaje basado en la investigación usando applets, el rol del estudiante en el proceso de enseñanza con applets debe ser activo, este debe interactuar.

- El rol de estudiante investigador se incrementa cuando el entorno ha evolucionado con el apoyo de la informática en la educación desde la instrucción hasta una propuesta socio constructivista.
- El acercamiento a la investigación, incluyendo la interacción investigativa a través de la red.
- Orientar el proceso de investigación de los estudiantes mediante una buena retroalimentación.
- Cuando se diseñen actividades apoyadas en simulaciones se debe tener en cuenta su carácter multimedia apoyada en lo cognitivo y el aprendizaje constructivista, ya que no todas las simulaciones producen aprendizajes significativos.
- Al usar simulaciones debe haber coherencia con un planteamiento constructivista en el proceso enseñanza aprendizaje, donde se tengan en consideración los conocimientos previos de los estudiantes, el contexto y el problema que se quiere resolver.
- Al plantear los problemas debe hacerse de forma global (más simple), debido al carácter constructivista, y luego pasar a problemas más complejos.
- Los applets contribuyen a crear entornos de aprendizaje constructivista.

Con el transcurso del tiempo ha podido hablarse de acuerdos entre propuestas constructivistas en el proceso de enseñanza aprendizaje, la informática educativa desde modelos constructivistas y el aprendizaje apoyado por computador, produciéndose propuestas en la educación verdaderamente innovadoras.

Desde la perspectiva de Ausubel (1983) el aprendizaje de los estudiantes debe estar relacionado con la autonomía y parte significativa de cada una de las

acciones a realizar; es decir, debe contener buenas herramientas que motiven a los estudiantes para que puedan desarrollar sus propios conocimientos. En este sentido, el uso de los applets es una realidad cercana a los estudiantes pues cotidianamente utilizan las TIC en sus quehaceres académico y sociales.

### *2.2.2.3 Laboratorios y simulaciones virtuales.*

No en todas las instituciones educativas se puede hacer uso de los laboratorios físicos debido a diferentes factores como costos, en algunos casos la manipulación de materiales peligrosos o dañinos para los estudiantes, entre otros. Por eso los laboratorios virtuales son una excelente opción para apoyar el desarrollo de las prácticas, donde no se presentarían los problemas mencionados anteriormente y además se impide la descontextualización.

Por lo antes mencionado, se hace importante analizar el potencial pedagógico de los laboratorios virtuales.

Una simulación representa una parte de la realidad que es manipulable, en ella aparecen partes que nos son necesarias de acuerdo al trabajo que estemos realizando.

Las simulaciones son útiles en varias situaciones:

- La formulación matemática no satisface la solución analítica.
- No se puede plasmar en la realidad la idea.
- Los elevados costos no permiten realizar la propuesta en un laboratorio real.
- El sistema registra datos en forma lenta.
- El sistema registra datos en forma rápida.

Para Amaya (2009):

Las prácticas pedagógicas que se desarrollan al interior de las instituciones educativas enfrentan el problema de la descontextualización del aprendizaje. Al respecto se han establecido espacios de aproximación a la contextualización; esto es, espacios de uso y aplicación consciente del conocimiento. Estos espacios, que se denominan laboratorios. (p. 86).

Ahora bien, los laboratorios virtuales desde la pedagogía son muy importantes para construir conocimiento, la teoría sociocultural habla acerca de la relación de la actividad mental del hombre con las actividades prácticas. Los espacios en donde se hace contacto con la realidad y se interacciona con el contexto, contribuyen a la construcción de conocimiento.

### **2.2.3 Marco legal**

La UNESCO (2008) declara los Estándares de Competencia en TIC para Docentes, los cuales pretenden servir de guía a instituciones formadoras de maestros en la creación o revisión de sus programas de capacitación. Este proyecto entrecruza tres enfoques para reformar la educación (alfabetismo en TIC, profundización del conocimiento y generación de conocimiento) con seis de los componentes del sistema educativo (currículo, política educativa, pedagogía, utilización de las TIC, organización y capacitación de docentes).

En palabras de la UNESCO (2008) esta propuesta se fundamenta porque “Los docentes necesitan estar preparados para empoderar a los estudiantes con las ventajas que les aportan las TIC. Escuelas y aulas –ya sean presenciales o virtuales– deben contar con docentes que posean las competencias y los recursos necesarios en materia de TIC y que puedan enseñar de manera eficaz las asignaturas exigidas, integrando al mismo tiempo en su enseñanza conceptos y habilidades de estas” (p. 2).

En este sentido, Colombia es uno de los países que ha reglamentado el uso de las TIC para la enseñanza y aprendizaje de las diferentes áreas del conocimiento siguiendo los lineamientos de la UNESCO. Por eso en el plan decenal de educación 2006-2016 establece garantizar el acceso, uso y apropiación crítica de las TIC, como herramienta para el aprendizaje, la creatividad, el avance científico, tecnológico y cultural, que permitan el desarrollo humano y la participación activa en la sociedad del conocimiento.

Dicha propuesta está orientada específicamente para los docentes, el desarrollo de las competencias tecnológica, comunicativa, pedagógica, de gestión e investigativa. A su vez, propone tres momentos para que se dé la apropiación de TIC en la educación: Exploración, Integración e Innovación.

En palabras del MEN (2006):

Este enfoque concuerda con las tendencias mundiales de la educación para el siglo XXI y con las recomendaciones de expertos que si bien no siempre coinciden en las competencias específicas a desarrollar, sí están de acuerdo en que para prepararse para la Sociedad del Conocimiento se necesita la flexibilidad que ofrece el enfoque por competencias tanto en los procesos de formación como en los sistemas de evaluación. Por estas razones se conserva el enfoque por competencias de la Ruta 2008, actualizándolas y enriqueciéndolas para que estén a la vanguardia de la renovación de un sistema educativo, que piensa en la formación de ciudadanos idóneos para asumir los retos y realidades del presente siglo. (p. 2).

En esta misma línea, está la ley 1341 de 2009 establece el desarrollo de las tecnologías de información y comunicación como política de estado que involucra a todos los sectores y niveles de la sociedad, para contribuir al desarrollo educativo, cultural, económico, e incrementar la productividad y la competitividad.

También se encuentra el Plan decenal 2010-2014 el cual propone disminuir las brechas en acceso y permanencia entre población rural – urbana, poblaciones diversas, vulnerables y por regiones y Educar con pertinencia e incorporar innovación en la educación.

En la Ley 115 de 1994, artículo 5, Fines de la educación: de conformidad con el artículo 67 de la constitución política, la educación se desarrollará atendiendo a los siguientes lineamientos:

Numeral 7: el acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones.

Decreto 1743 de 1994, “Lineamientos curriculares para el área de ciencias naturales y educación ambiental” con el propósito de señalar horizontes deseables que se refieren a aspectos fundamentales y que permiten ampliar la comprensión del papel del área en la formación integral de las personas, revisar las tendencias actuales en la enseñanza y el aprendizaje y establecer su relación con los logros e indicadores de logros para los diferentes niveles de educación formal.

Los Lineamientos curriculares para el área de ciencias naturales y educación ambiental tiene como propósito de señalar horizontes deseables que se refieren a aspectos fundamentales y que permiten ampliar la comprensión del papel del área en la formación integral de las personas, revisar las tendencias actuales en la enseñanza y el aprendizaje y establecer su relación con los logros e indicadores de logros para los diferentes niveles de educación formal. Pretende así ofrecer orientaciones conceptuales, pedagógicas y didácticas para el diseño y desarrollo curricular en el área, desde el preescolar hasta la educación media, de acuerdo con las políticas de descentralización pedagógica y curricular a nivel nacional, regional, local e institucional, y además pretende servir como punto de referencia para la formación inicial y continuada de los docentes del área.

El documento de los lineamientos curriculares está estructurado en tres grandes partes. La Primera Parte se refiere a los referentes teóricos para el diseño, desarrollo y evaluación del currículo autónomo de las instituciones. Contiene referentes filosóficos y epistemológicos, referentes sociológicos y referentes psico-cognitivos.

Los referentes filosóficos y epistemológicos se ocupan, en primer lugar, de resaltar el valor del papel del mundo de la vida, en la construcción del conocimiento científico. En segundo lugar, se ocupan de analizar el conocimiento común, científico y tecnológico, la naturaleza de la ciencia y la tecnología, sus implicaciones valorativas en la sociedad y sus incidencias en el ambiente y en la calidad de la vida humana.

Los referentes sociológicos se ocupan de hacer un análisis acerca de la Escuela y su entorno: la escuela recontextualizada como una institución cultural y democrática en la que participativamente se construyen nuevos significados a través del trabajo colectivo, mediado por la calidad de las relaciones entre sus miembros.

Aunque se enfatiza el papel de la escuela en relación con la educación ambiental, es conveniente que los usuarios de estos lineamientos consulten también los documentos producidos por el Ministerio de Educación Nacional a través del Programa de Educación Ambiental, los cuales están relacionados tanto en las referencias bibliográficas como en la bibliografía complementaria de este documento. Hacemos especial mención al “decreto 1743 de 1994, por el cual se fijan los criterios para la promoción de la educación ambiental no formal e informal y se establecen mecanismos de coordinación entre el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio del Medio Ambiente.

El documento “Lineamientos Generales para una Política Nacional de Educación Ambiental”(1995), permite complementar, ampliar y contextualizar algunos elementos fundamentales para los procesos pedagógicos y didácticos de la educación ambiental, y el documento “La dimensión ambiental: un reto para la

educación de la nueva sociedad. Proyectos ambientales escolares” (1996), aporta estrategias para el estudio de la dimensión ambiental en la escuela.

Los referentes psicocognitivos se ocupan del proceso de construcción del pensamiento científico, explicitan los procesos de pensamiento y acción, y se detienen en el análisis del papel que juega la creatividad en la construcción del pensamiento científico y en el tratamiento de problemas.

La Segunda Parte de los lineamientos hace referencia a las implicaciones que los referentes teóricos tienen en la pedagogía y la didáctica. Invita al docente a mejorar su rol de educador, asigna un nuevo papel al laboratorio de ciencias, aporta elementos para mejorar el proceso de evaluación del aprendizaje y finalmente propone una alternativa didáctica renovadora, que debe tomarse como punto de referencia, pero que de ninguna manera constituye una camisa de fuerza a seguir. Más bien debe ser interpretada como una invitación a los docentes a que construyan sus propias propuestas didácticas, como es el caso de la integración de apletts en la enseñanza de los fenómenos de la luz en el área de física.

La Tercera Parte muestra un ejemplo de aplicación de los lineamientos en el diseño de una propuesta curricular, que al igual que en los casos anteriores sólo pretende señalar horizontes deseables o rutas posibles, sin que ellas sean obligatorias.



### 3. Metodología

La presente metodología se aborda dos asuntos que la constituyen, la integración de applets como herramientas didácticas que contribuya en la enseñanza experimental de los fenómenos de la luz: reflexión, refracción, interferencia y difracción, en grado once de la Institución Educativa Jesús Rey; y las guías didácticas de trabajo para la integración de la propuesta de enseñanza con los estudiantes del grado once de la institución. Igualmente se fundamenta el proceso investigativo para la consolidación de la presente propuesta de integración.

La estructura que poseen las guías está fundamentada desde la propuesta de la didáctica de González y Álvarez de Zayas (s/f) que se profundiza en la metodología de la propuesta de integración y a su vez se relaciona con las dimensiones comunicativa, interactiva y cognitiva.

#### 3.1 Metodología de la Investigación.

El presente trabajo se enfoca en una monografía de tipo análisis, entendida esta, como la investigación por parte del autor de sus propias vivencias y experiencias docentes en el aula. Esta modalidad se utiliza en aquellos estudios de indagación que implican práctica o ejercicio profesional, en este sentido se trata de investigación aplicada.

Para el desarrollo de este trabajo se implementaron las siguientes fases:

**Fase diagnóstica:** En la cual se levantó el planteamiento del problema en el contexto de la práctica docente, se realizó un diagnóstico de la institución educativa y de los estudiantes del grado undécimo.

**Fase documental:** en la cual se indagaron los fundamentos conceptuales, disciplinares y legales que soportan la propuesta de integración.

**Fase de diseño:** en la cual se construye la propuesta para integración de los applets como herramienta didáctica que contribuya en la enseñanza experimental de los fenómenos de la luz: reflexión, refracción, interferencia y difracción.

La Población del presente proyecto son los estudiantes del grado undécimo de la Institución educativa Jesús Rey ubicada en el municipio de Medellín, el barrio Robledo Bello Horizonte. Son en su totalidad 140 estudiantes, de los cuales el 65% son mujeres (91) y el 35% hombres (49).

Con lo anterior se precisa, que dicha investigación representa un estudio de caso. Para Martínez (2011), el estudio de caso es:

una estrategia de investigación dirigida a comprender las dinámicas presentes en contextos singulares, la cual podría tratarse del estudio de un único caso o de varios casos, combinando distintos métodos para la recogida de evidencia cualitativa y/o cuantitativa con el fin de describir, verificar o generar teoría. (174)

En la presente propuesta se tienen en cuenta la localización de las fuentes del tema tratado, el diseño de la herramienta con la que se tratará de conocer acerca de los conceptos previos con los que cuentan los estudiantes acerca del tema, el diseño de los experimentos de óptica integrando los applets, el análisis e interpretación de los experimentos propuestos y el desarrollo de un informe que dé cuenta de la propuesta de enseñanza.

Los instrumentos utilizados para el desarrollo de la investigación son diarios de campo, fichas de registro de lectura-escritura y encuestas diagnósticas.

### **3.2 Metodología de la propuesta de enseñanza para la integración de los Applets en la Enseñanza Experimental de los Fenómenos de la luz: Reflexión, Refracción, Interferencia Y Difracción.**

La presente metodología de la propuesta de integración de applets en la enseñanza de los fenómenos de la luz se fundamenta en el Rol del docente y sus conocimientos específicos que juegan un papel fundamental en tanto que orientan a los estudiantes hacia la construcción de sus propios aprendizajes y apoya el desarrollo de las dimensiones (cognitiva, comunicativa e interactiva) que se pretende fortalecer con las diversas actividades propuestas.

Para ello, el docente además de estar bien fundamentado en la teoría de su saber específico debe contar con un buen dominio del saber pedagógico y didáctico que le permite relacionar la teoría con la práctica para definir intencionalmente el sentido y proyección de su área de conocimiento. Igualmente, poseer un dominio o conocimiento sobre el uso, apropiación y transformaciones que generan las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En este sentido, la propuesta didáctica para la construcción de las guías de enseñanza lleva la siguiente estructura y contribuye al fortalecimiento de las dimensiones comunicativa, cognitiva e interactiva que se fortalecen conjuntamente, con la intencionalidad de lograr mejores aprendizajes.

La **dimensión cognitiva** al apoyar las guías pretende profundizar los procesos de atención y memoria mediante la observación, comparación y análisis de conceptos seleccionados con cada uno de los applets y los ejercicios de aplicación, ya que el estudiante puede experimentar, conocer y aprender del error, pues tiene varias oportunidades de interactuar con los diversos recursos. En palabras de Arteaga (2003) “La dimensión cognitiva guarda estrecha relación con la exploración independiente, con el desarrollo perceptivo, con el mundo afectivo y con la génesis del lenguaje” (p. 69).

En lo que respecta a la **dimensión comunicativa**, es importante el desarrollo de esta dimensión pues, como lo expone Pinzón (2011) permite:

Reflexionar a partir de la incorporación de las herramientas que los niños poseen para decodificar la realidad al igual que sus

experiencias y así proporcionar ambientes de comunicación para que estas adquisiciones se hagan tangibles de tal manera que sea posible incidir en su desarrollo comunicativo. (p. 5).

En las guías de enseñanza, la dimensión comunicativa se fortalece mediante las socializaciones en clase ya sea que se realicen entre pares o como trabajo complementario de las clases o prácticas de laboratorio.

La **dimensión interactiva** permite que los estudiantes hagan uso de los recursos web no como simples herramientas de diversión sino como medios para profundizar, complementar y reconocer nocional y experimentalmente algunos de los fenómenos de la óptica. Londoño (2006) precisa que dicha dimensión “se refiere a las posibilidades interactivas de los medios que facilitan la mediación entre varios usuarios y permiten conformar redes de conocimiento y comunidades virtuales de aprendizaje, entre otros.” (p. 85).

Finalmente se concluye que en el diseño de la Enseñanza de la Óptica, estas tres dimensiones: Cognitiva, comunicativa e interactiva se conectan con la Didáctica mediante las categorías: problema, objetivo, contenido, método, forma, medios y evaluación; para dar pie a una propuesta donde la integración de recursos (TIC) le permite al docente, con una renovada visión llevar a cabo las prácticas, contribuir en las comprensiones y apropiación de conceptos de óptica, que desde el punto de vista de la enseñanza solo magistral hace más complejo su quehacer pedagógico.

En palabras de González y Álvarez de Zayas (s/f) “La didáctica se concibe como un sistema que estructura unos componentes, el comportamiento de cada uno de ellos, sus movimientos y relaciones dentro del sistema y de éste con otros sistemas mayores” (p. 4).

Ahora bien, la propuesta de enseñanza está enmarcada en las categorías de la didáctica de *problema*, entendido como el punto de partida para diseñar el proceso docente educativo y se convierte en el tipo de método fundamental de

aprendizaje. Un proceso problémico es un proceso científico, la lógica de la solución de problemas se desarrolla inmersa en la lógica de las ciencias. El *objetivo*, como la expresión pedagógica del encargo social, es la aspiración, el propósito que se quiere formar en los estudiantes. El *contenido*, se utiliza para lograr el objetivo, el estudiante necesita desarrollar su pensamiento y ello se alcanza, como indica la práctica milenaria escolar, mediante el dominio de una rama del saber.

En este mismo proceso, se tienen en cuenta el *método*, que es la configuración que adopta el proceso docente educativo en correspondencia con la participación de los sujetos que en él intervienen, de tal manera que se constituye en los pasos que desarrolla el sujeto, en su interacción con el objeto, a lo largo de su proceso consciente de aprendizaje; la *forma* en tanto organización espacial y temporal del proceso; los *medios* como aquellos objetos utilizados en el proceso docente educativo para que los estudiantes puedan, de una manera más eficaz y eficiente, apropiarse del contenido, adquirir las habilidades, desarrollar los valores, ejecutar el método, alcanzar el objetivo y solucionar el problema.

Por último, en el proceso didáctico, se concluye con la *evaluación* que es la que se encarga de comprobar el grado de cumplimiento del objetivo, es constatar si la necesidad se satisfizo y, por tanto, si el problema se solucionó. En la medida que los objetivos se logren el proceso docente educativo, que éste dirige, será más eficaz y eficiente.

	<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA JESÚS REY</b>	
	AREA DE CIENCIAS NATURALES  GUÍA N°1	
<b>ASIGNATURA: FÍSICA</b>		
<b>TEMA: DUALIDAD DE LA LUZ</b>		
<b>PRÁCTICA Nro.:</b>	<b>GRUPO:</b>	<b>FECHA:</b>
<b>DOCENTE: GUILLERMO OROZCO HENAO</b>		
<b>INTEGRANTES</b>	1.	
	2.	

1) **PROBLEMA:** ¿Cómo se diferencia la dualidad de la luz cuando se comporta como onda y como partícula?

2) **OBJETIVO:** Entender como es el comportamiento de luz, teniendo en cuenta cuando se entiende como onda o como partícula.

### 3) **CONTENIDO**

**Naturaleza corpuscular de la luz:** Según Huygens y Newton la luz estaba compuesta por corpúsculos o partículas sin masa cuya velocidad era constante al

viajar por el espacio, además para cada color había diferentes tipos de corpúsculos. En esta teoría la luz no se doblaba en las esquinas. Esta teoría fue aceptada en el siglo XVIII debido a la falta de evidencia y a la reputación de Newton.

**Naturaleza ondulatoria (electromagnética) de la luz:** La naturaleza ondulatoria de la luz se estableció gracias a Young y Fresnel quienes demostraron el principio de superposición de la luz, a través de ciertos experimentos.

Ya se hacían avances en el estudio de la electricidad y el magnetismo hacia mediados del siglo XIX, Maxwell dedujo mediante teorías matemáticas que existían ondas electromagnéticas compuestas por campos eléctricos y magnéticos que tenían una determinada velocidad, la cual no era otra diferente a la velocidad de la luz, con lo cual se estableció que la luz era una forma de radiación electromagnética, lo cual puede apreciarse en la actualidad en el espectro electromagnético.

**4) MÉTODO:** Aprendizaje significativo, trabajo autónomo y entre pares.

**5) FORMA:** Espacio: Sala de computadores de la institución y la casa

Tiempo: 2 horas de clase y trabajo en casa

**6) MEDIOS**

Desde un computador con acceso a internet, observar este video:

<http://youtu.be/Ow316a2vCyg>

**7) EVALUACIÓN**

¿Qué ocurre cuando se lanzan partículas grandes a través de una rendija?

¿Qué ocurre cuando se hacen pasar ondas a través de una rendija?

¿Qué ocurre cuando se hacen pasar ondas a través de dos rendijas?

¿Cómo entiendes un patrón de interferencia?

¿Cuál es comportamiento de un electrón al ser lanzado a través de las dos rendijas?

## REFERENCIA

<http://youtu.be/Ow316a2vCyg>

	<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA JESÚS REY</b>	
	AREA DE CIENCIAS NATURALES	
	GUIA N°2	
<b>ASIGNATURA: FÍSICA</b>		
<b>TEMA: REFLEXIÓN DE LA LUZ</b>		
<b>PRÁCTICA Nro.:</b>	<b>GRUPO:</b>	<b>FECHA:</b>
<b>DOCENTE: GUILLERMO OROZCO HENAO</b>		
<b>INTEGRANTES</b>	1.	
	2.	

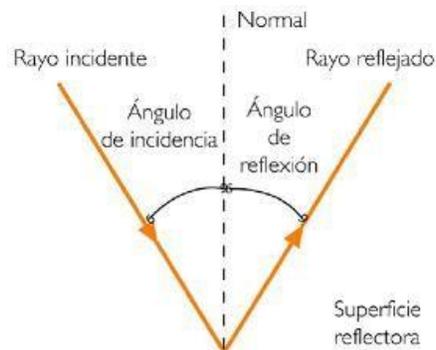
1) **PROBLEMA:** ¿Qué es la reflexión y cómo se experimentan en la cotidianidad?

2) **OBJETIVO:** Estudiar experimentalmente las leyes de la reflexión.



### 3) CONTENIDO:

La **reflexión** suele asociarse al análisis de alguna situación a través del pensamiento. En el ámbito de la **física**, sin embargo, la reflexión (del latín *reflexio*) es una **modificación** que se produce en la dirección de una onda o de un rayo. Dicho cambio tiene lugar en el espacio que separa dos medios, lo que hace que la onda o el rayo vuelva a su medio original.



Un fenómeno o acción esta que se produce en el campo de la luz y que para entenderlo hay que tener muy presente que dicha luz se caracteriza fundamentalmente porque cuenta con tres propiedades básicas. La primera de ellas es que se propaga en línea recta. La segunda es que se refleja cuando llega a cualquier superficie que sea reflectante y la tercera es que cambia de dirección en el momento que pasa de un medio a otro.

Partiendo de esto y haciendo referencia a lo que es el proceso de reflexión de la luz hay que subrayar que este se define por el hecho de que cumple a rajatabla dos principios básicos. En primer lugar el que el ángulo de incidencia es igual al

ángulo de reflexión. Y en segundo término el que el rayo reflejado, el rayo incidente y la normal se encuentran en un mismo plano que es perpendicular a la superficie.

Dependiendo de las características de la superficie que se encarga de la separación, es posible distinguir entre dos tipos de **reflexión de la luz**. La **reflexión especular** se produce si la superficie que genera el reflejo es lisa, lo que hace que los rayos que se reflejan sean paralelos a los incidentes. Esta es la reflexión que se desarrolla con un **espejo**, por ejemplo.

La **reflexión difusa**, en cambio, ocurre cuando la imagen no logra conservarse, aunque sí se puede reflejar la energía. Cuando esto ocurre, los rayos reflejados no resultan paralelos a los incidentes ya que la superficie que refleja tiene irregularidades. Lo que se ve, por lo tanto, no es la imagen, sino una iluminación de la superficie.

Es decir, en este caso concreto lo que sucede es que, al no ser paralelos entre sí los rayos que se reflejan sobre la superficie irregular, lo que tengamos ante nuestros ojos sea una imagen totalmente borrosa.

Si la superficie de separación se halla entre un medio conductor y otro dieléctrico (o si ambos medios son dieléctricos), por otra parte, la fase de la onda que se refleja es posible que se **invierta**.

El fenómeno de la **reflexión interna total**, por último, tiene lugar en los casos en que el rayo atraviesa un medio que tiene un índice de refracción que es más grande que el del medio en el que se halla, por lo que el rayo se refracta sin poder atravesar la superficie que existe entre los medios y se refleja en su totalidad.

En conclusión, podemos determinar que este proceso de reflexión de la luz es un fenómeno de tipo óptico que es muy importante en nuestras vidas por el simple hecho de que gracias a él podemos percibir muchos de los objetos que existen y que se encuentran a nuestro alrededor.

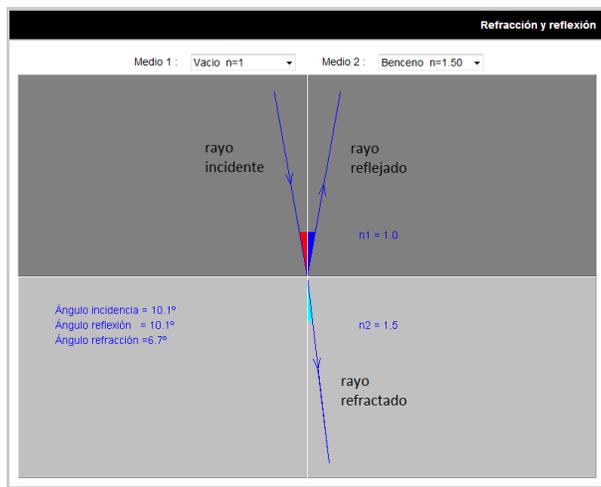
4) **MÉTODO:** Aprendizaje significativo y trabajo autónomo.

5) **FORMA:** Espacio: Sala de computadores de la institución y la casa

Tiempo: 2 horas de clase y trabajo en casa

## 6) MEDIOS:

Desde un computador con acceso a internet, entrar al sitio [http://enebro.pntic.mec.es/~fmaq0006/op\\_applet\\_16.htm](http://enebro.pntic.mec.es/~fmaq0006/op_applet_16.htm)



Con el mouse mover el ángulo incidente en diferentes valores aproximados a múltiplos de  $10^\circ$ , en la siguiente tabla colocar los valores que aparecerán en el applet para ángulo incidente y ángulo reflejado.

## 7. EVALUACIÓN

Ángulo incidente [Grados]	Ángulo reflejado [Grados]


De acuerdo a lo visto en la teoría y en el experimento virtual, contestar:

¿Cómo son los ángulos reflejados con respecto a los incidentes?

¿Lo que se apreció en la tabla de datos, será una norma general en todos los casos?

Enumere dos ejemplos cotidianos de la reflexión de la luz.

## REFERENCIAS

<http://definicion.de/reflexion-de-la-luz/>, tomado el 18 de agosto de 2014.

[http://enebro.pntic.mec.es/~fmag0006/op\\_applet\\_16.htm](http://enebro.pntic.mec.es/~fmag0006/op_applet_16.htm)

<http://www.aula365.com/refraccion-luz/>, tomado el 18 de agosto de 2014.

	<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA JESÚS REY</b>  AREA DE CIENCIAS NATURALES  GUÍA N°3	
<b>ASIGNATURA: FÍSICA</b>		
<b>TEMA: REFRACCIÓN DE LA LUZ</b>		
<b>PRÁCTICA Nro.:</b>	<b>GRUPO:</b>	<b>FECHA:</b>
<b>DOCENTE: GUILLERMO OROZCO HENAO</b>		
<b>INTEGRANTES</b>	<b>1.</b>	
	<b>2.</b>	

- 1) **PROBLEMA:** ¿Qué es la refracción y cuáles son las diferencias con la reflexión de la luz como fenómenos físicos?
- 2) **OBJETIVO:** Estudiar experimentalmente las leyes de la refracción.



### 3) CONTENIDO:

Refracción, con origen en el vocablo latino *refractio*, es la acción y la consecuencia de refractar. Este verbo se refiere a lograr que una cierta radiación modifique su dirección cuando pase de manera oblicua de un medio hacia otro con distinta velocidad de propagación.

La refracción, por lo tanto, es una modificación de la dirección de una onda cuando ésta pasa de un medio a otro. Para que este cambio se produzca, la onda debe incidir en sentido oblicuo sobre la superficie que separa ambos medios y estos deben contar con diferentes índices de refracción.

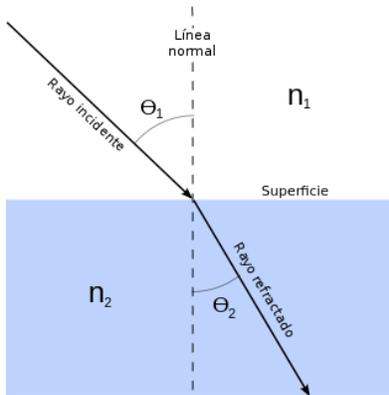
Se conoce como índice de refracción a la razón existente entre las velocidades de propagación de una onda en el vacío y en otro medio X. El cambio en la dirección, por otra parte, puede explicarse a través de la llamada ley de Snell que, a su vez, deriva del principio de Fermat.

Ley de Snell: Consideremos dos medios caracterizados por índices de refracción  $n_1$  y  $n_2$  separados por una superficie S. Los rayos de luz que atraviesen los dos medios se refractarán en la superficie variando su dirección de propagación dependiendo del cociente entre los índices de refracción  $n_1$  y  $n_2$ .

Para un rayo luminoso con un ángulo de incidencia  $\theta_1$  sobre el primer medio, ángulo entre la normal a la superficie y la dirección de propagación del rayo, tendremos que el rayo se propaga en el segundo medio con un ángulo de refracción  $\theta_2$  cuyo valor se obtiene por medio de la ley de Snell.

$$n_1 \operatorname{sen}\theta_1 = n_2 \operatorname{sen}\theta_2$$

$$n = C/v$$



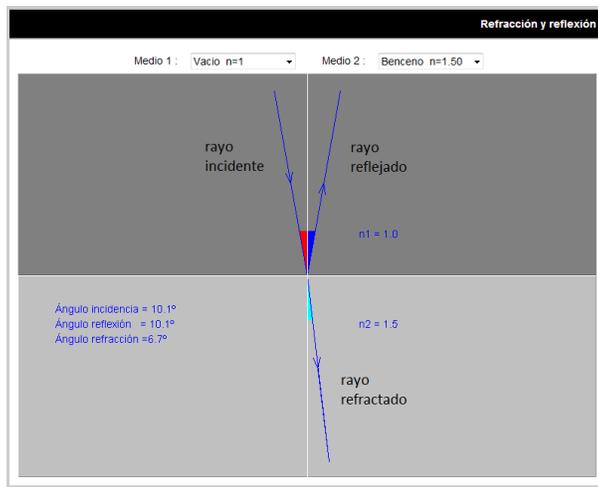
4) **MÉTODO:** Aprendizaje significativo y trabajo autónomo.

5) **FORMA:**      Espacio: Sala de computadores de la institución y la casa

                          Tiempo: 2 horas de clase y trabajo en casa

6) **MEDIOS:**

Desde un computador con acceso a internet, entrar al sitio  
[http://enebro.pntic.mec.es/~fmag0006/op\\_applet\\_16.htm](http://enebro.pntic.mec.es/~fmag0006/op_applet_16.htm)



Con el mouse mover el ángulo incidente en diferentes valores aproximados a los solicitados para el ángulo incidente para cada caso, en las siguientes tablas colocar los valores que aparecerán en el applet para ángulo refractado y los índices de refracción respectivos.

### 7) EVALUACIÓN

Angulo incidente [Grados] Medio: vacío $n_1 = \underline{\hspace{2cm}}$	Angulo refractado [Grados]	$n_2$
30		Vacío:
30		Agua:
30		Cuarzo:
30		Vidrio:
30		Etanol:
30		Benceno:
30		Diamante:

Angulo incidente [Grados] Medio: vidrio $n = \underline{\hspace{2cm}}$	Angulo refractado [Grados]	$n_2$
40		Vacío:
40		Agua:
40		Cuarzo:
40		Vidrio:
40		Etanol:

40		<b>Benceno:</b>
40		<b>Diamante:</b>

De acuerdo a lo visto en la teoría y en el experimento virtual, contestar:

¿Cómo son los ángulos reflejados con respecto a los refractados?

Realice la comprobación matemática de la ley Snell para un conjunto de datos tomado en la tabla.

Enumere dos ejemplos cotidianos de la refracción de la luz.

## REFERENCIAS

<http://beneuladecuarto1112.blogspot.com/2012/02/la-luz.html>, tomado el 18 de agosto de 2014.

<http://definicion.de/refraccion/>, tomado el 18 de agosto de 2014.

[http://enebro.pntic.mec.es/~fmag0006/op\\_applet\\_16.htm](http://enebro.pntic.mec.es/~fmag0006/op_applet_16.htm)

<http://es.wikipedia.org/wiki/Refracci%C3%B3n>, tomado el 18 de agosto de 2014.

<http://lenodefisica.blogspot.com/2012/05/ley-de-snell.html>, tomado el 18 de agosto de 2014.

	<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA JESÚS REY</b>  AREA DE CIENCIAS NATURALES  GUÍA N°4	
	<b>ASIGNATURA: FÍSICA</b>	
<b>TEMA: INTERFERENCIA DE ONDAS</b>		
<b>PRÁCTICA Nro.:</b>	<b>GRUPO:</b>	<b>FECHA:</b>
<b>DOCENTE: GUILLERMO OROZCO HENAO</b>		
<b>INTEGRANTES</b>	1.	
	2.	

1) **PROBLEMA:** ¿Qué se entiende por interferencia como fenómeno físico y cuáles son sus variaciones?

2) **OBJETIVO:** Estudio cualitativo de los fenómenos de interferencia, usando los applets recomendados.

3) **CONTENIDO:**

Ver video interferencia de la luz <http://youtu.be/9UkkKM1IkKg>

Interferencia de ondas luminosas: Todas las ondas pueden interferir, y la luz no es la excepción. Para que se dé el fenómeno de la interferencia es necesario que:

- Haya dos fuentes de luz coherentes y puntuales
- Que el tamaño de las rendijas sean del orden de la longitud de onda.

Cuando las ondas que salen de los agujeros interfieren con unas con otra, se producen interferencias destructivas y constructivas lo que generará las franjas oscuras y los puntos luminosos respectivamente.

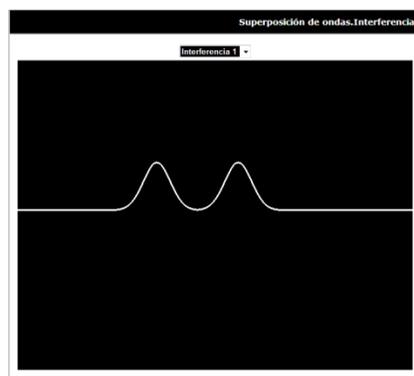
4) **MÉTODO:** Aprendizaje significativo, trabajo autónomo y entre pares.

5) **FORMA:**      Espacio: Sala de computadores de la institución y la casa

                          Tiempo: 2 horas de clase y trabajo en casa

## 6) PROCEDIMIENTO

Desde un computador con acceso a internet, entrar al sitio [http://enebro.pntic.mec.es/~fmag0006/op\\_applet\\_40.htm](http://enebro.pntic.mec.es/~fmag0006/op_applet_40.htm)



Poner en funcionamiento cada uno de los tipos de interferencia que permite la selección en el applet, y escribir una breve apreciación en la siguiente tabla:

## 7) EVALUACIÓN

Interferencia	Observaciones
1	
2	
3	
4	
5	

De acuerdo a lo visto en la teoría y en el experimento virtual, contestar:

¿Qué es una interferencia constructiva?

¿Qué es una interferencia destructiva?

Enumere dos ejemplos cotidianos de la interferencia de ondas.

## REFERENCIAS

<http://www.fisic.ch/cursos/primer-medio/interferencia-de-la-luz/>, tomado el 18 de agosto de 2014.

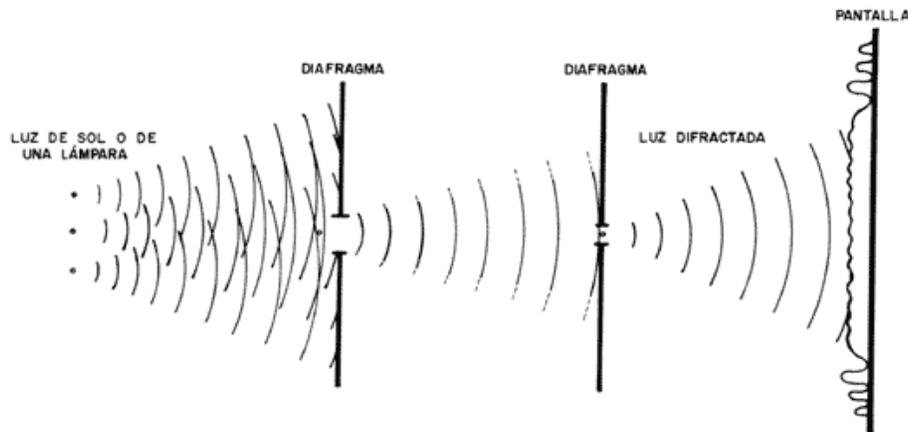
[http://enebro.pntic.mec.es/~fmaq0006/op\\_applet\\_40.htm](http://enebro.pntic.mec.es/~fmaq0006/op_applet_40.htm)

	<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA JESÚS REY</b>  AREA DE CIENCIAS NATURALES  GUÍA N°5	
<b>ASIGNATURA: FÍSICA</b>		
<b>TEMA: DIFRACCIÓN DE ONDAS</b>		
<b>PRÁCTICA Nro.:</b>	<b>GRUPO:</b>	<b>FECHA:</b>
<b>DOCENTE: GUILLERMO OROZCO HENAO</b>		
<b>INTEGRANTES</b>	<b>1.</b>	
	<b>2.</b>	

- 1) **PROBLEMA:** ¿Qué es la difracción y como se evidencia en la vida cotidiana?
- 2) **OBJETIVO:** Estudio cualitativo de los fenómenos de difracción, usando los applets recomendados.
- 3) **CONTENIDO:**

**Difracción De La Luz:** Desviación de la luz respecto a su propagación rectilínea cuando choca con obstáculos. Este fenómeno alcanza una aplicación especial cuando los obstáculos consisten en estructuras regulares finas o rejillas de difracción. Un ejemplo específico de tales estructuras de difracción es el holograma utilizado en los billetes en euros.

La difracción es un fenómeno que tiene lugar cuando las ondas que forman la luz atraviesan un orificio estrecho, ya que estas se deforman y a partir de ese punto no avanzarán en forma de haz; sino que “se abrirán” como los faros de un coche en mitad de la noche debido a que el orificio actúa como un nuevo emisor.



4) **MÉTODO:** Aprendizaje significativo y trabajo autónomo.

5) **FORMA:** Espacio: Sala de computadores de la institución y la casa

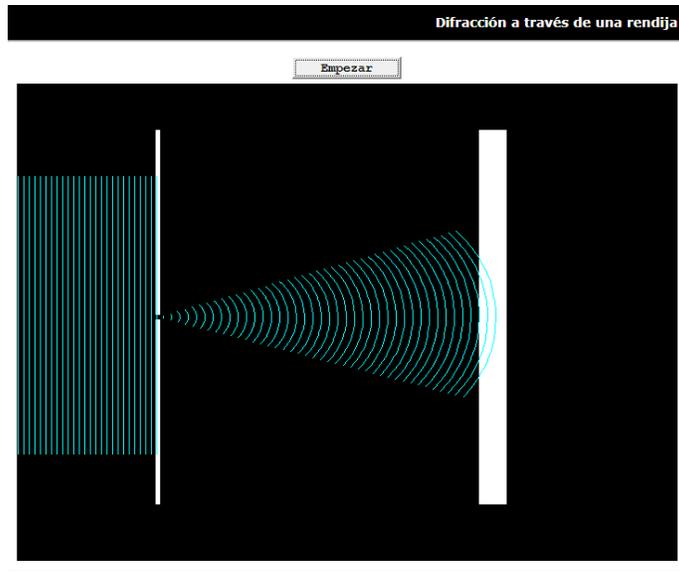
Tiempo: 2 horas de clase y trabajo en casa

## 6) MEDIOS Y EVALUACIÓN

Actividad N°1

Desde un computador con acceso a internet, entrar al sitio

[http://enebro.pntic.mec.es/~fmag0006/op\\_applet\\_29.html](http://enebro.pntic.mec.es/~fmag0006/op_applet_29.html)



Se da click en el botón empezar y observar lo que sucede.

Observaciones del applet de difracción

### Actividad N°2

Desde un computador con acceso a internet, entrar al sitio

<http://rsta.pucmm.edu.do/profesor/nestorc/ondas/difraccion/difraccion.html>

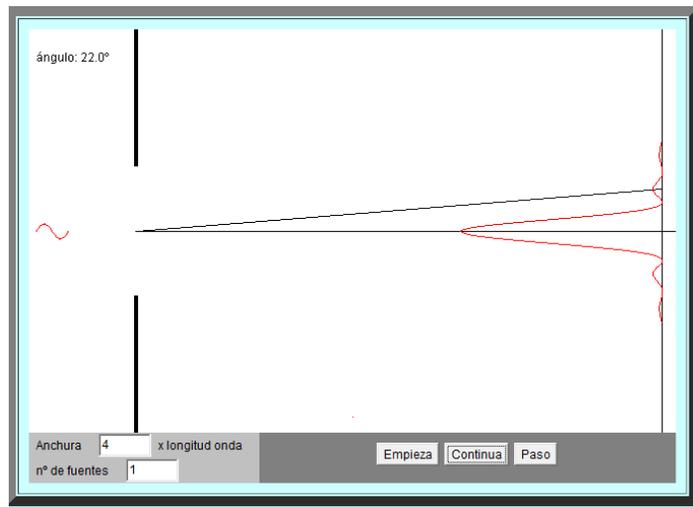
Seleccionar número de fuentes 1

Utilizar los botones:

Empieza, para dar inicio.

Pausa-continua-paso, para ubicar la línea móvil en uno de los picos secundarios.

En la siguiente gráfica, la línea móvil se ubica en el segundo pico.



Colocar los valores de los ángulos para cada uno de los picos

Anchura de la rendija [longitud de onda]	Ángulo segundo pico [Grados]	Ángulo tercer pico [Grados]
4		
5		
6		
7		
8		

De acuerdo a lo visto en la teoría y en el experimento virtual, contestar:

¿Qué se puede notar a medida que la línea móvil avanza hacia el segundo pico?

¿Qué se puede notar a medida que la línea móvil avanza hacia el tercer pico?

¿Se puede hablar de algún fenómeno cotidiano donde se presente la difracción?,

¿Cuál?

## REFERENCIAS

<http://www.fisic.ch/cursos/primer-medio/interferencia-de-la-luz/>, tomado el 18 de agosto de 2014.

[http://enebro.pntic.mec.es/~fmaq0006/op\\_applet\\_29.html](http://enebro.pntic.mec.es/~fmaq0006/op_applet_29.html)

<http://rsta.pucmm.edu.do/profesor/nestorc/ondas/difraccion/difraccion.html>

[http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/084/htm/sec\\_6.htm](http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/084/htm/sec_6.htm), tomado el 18 de agosto de 2014.

## CONCLUSIONES

La integración de las TIC es un proceso que tiene acogida en las demandas actuales de la educación, trae consigo una serie de cambios y transformaciones en las concepciones tradicionales de enseñanza y aprendizaje; por esta razón, el docente del área de física debe acogerse a estas nuevas maneras de enseñar y fundamentar algunas estrategias que le permitan superar las dificultades del área haciendo uso de dicha herramientas.

En el quehacer diario, la enseñanza de la física se encuentra con algunos obstáculos que impiden el desarrollo de esta acción (enseñar) dada la complejidad de sus conceptos, los escasos recursos para la experimentación en los laboratorios y el distanciamiento entre práctica y teórica.

La anterior propuesta de intervención tuvo como finalidad evidenciar en los estudiantes y docentes que el uso de TIC, en este caso específico, el uso de los applets, se convierte en una herramienta que complementa, ejercita y trata de superar las dificultades antes descritas.

El desarrollo o la potencialización de la dimensiones cognitiva, comunicativa e interactiva propuestas en cada una de las guías de trabajo permite que los estudiantes fortalezcan dichas dimensiones mediante el uso de simuladores, ejercicios y socializaciones en clase. Además de mejorar los procesos de autonomía, responsabilidad y trabajo entre pares.

En este sentido, se puede argumentar que la incorporación de las TIC en la educación gira en torno al uso, bien mencionado, de los elementos tecnológicos en los procesos de enseñanza y aprendizaje; y a su vez, de la apropiación y la reflexión de tales recursos en los que la tecnología se convierte un elemento facilitador de la enseñanza, asimismo esa tecnología debe mirarse, no sólo como el eje innovador de la escuela, sino como la brecha de algunas sociedades vulneradas por miles de factores y excluidas por falta de recursos. De nada sirve

tener una escuela bien dotada de aparatos tecnológicos, si los agentes que en ella se encuentran no ven en tales medios, herramientas facilitadoras e innovadoras de la enseñanza y el aprendizaje.

Por eso, los docentes tienen que familiarizarse con las tecnologías, saber qué recursos existen, dónde buscarlos y aprender a integrarlos en sus clases. En efecto, tienen que aprender métodos y prácticas nuevas de enseñanza, conociendo a la vez cómo usar los métodos de evaluación apropiados para su nueva pedagogía y las tecnologías que sean más pertinentes. También deben poseer las capacidades que les permitan a sus estudiantes usar las tecnologías en sus clases, ya que si bien la mayoría de ellos conocen las tecnologías, les faltan las habilidades para usarlas bien.

## Referencias

- Amaya Franky, G. (2009). Laboratorios reales versus laboratorios virtuales, en la enseñanza de la física. . *El Hombre y la Máquina* , 82-95.
- Arteaga, A. (2003). *Dimensiones del desarrollo infantil*. Medellín: Fundación Universitaria Luis Amigó.
- Ausubel , N. (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo* . México: Trillas.
- Bohigas, X., Jaén, X., & Novell, M. (2003). Applets en la enseñanza de la física. *Enseñanza de la Ciencias*, 463-472.
- Bouciguez , M., & Santos, G. (2010). Applets en la enseñanza de la física: un análisis de las características tecnológicas y disciplinares. *Eureka*, 56-74.
- Comenio, J. A. (1657). *Didáctica Magna*. México: Editorial Porrúa.
- De Zubiría, J. (1994). *Los modelos pedagógicos*. Bogotá : Cooperativa editorial del Magisterio.
- Dorronsoro Díaz, C., Dorronsoro Fernández, C., & García, A. (1998). *Estudio de los minerales con el microscopio petrográfico* . Mallorca : UNIMAC.
- Fresnel . (1825). *Experimentos*. Londres: Royal Society.
- Fröbel , F. (1826). *La educación de las personas, el arte de educación, instrucción y enseñanza, dirigido a la institución educativa alemana en general a Keilhau*. Leipzig: Keilhau.
- García , A., & Gil, M. (2006). Entornos constructivistas de aprendizaje basados en simulaciones informáticas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* , 304-322.
- González, E. M., & Álvarez de Zayas, C. (s/f). *El proceso docente educativo*. Medellín: Universidad de Antioquia .
- Hernández, M. (2007). Lupita: banco óptico virtual. *Revista Cubana de Física* , 34-37 .
- Huygens , C. (1690). *Traite de la Lumiere* . Leyden.
- Institución Educativa Jesús Rey. (2012). *PEI*. Medellín: Institución Educativa Jesús Rey.
- Lobo, H., Gutiérrez, G., Rosario, J., Briceño, J., Villarreal, M., Díaz, J., & Pacheco, A. (2009). Software educativo para el aprendizaje de la óptica. *Academia*, 86-115.
- Londoño, F. (2006). El diseño en la educación con medios interactivos. *Kepes*, 81-113.

- Martínez, P. (2011). *El método de estudio de caso. Estrategia metodológica de la investigación científica*. Universidad del Norte.
- Marulanda, J., & Gómez, L. (2006). Experimentos en el aula de clase para la enseñanza de la física. *Revista Colombiana de Física*, 699-702.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Competencias TIC para el desarrollo profesional docente*. Bogotá: MEN.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *plan decenal de educación 2006-2016*. Bogotá: MEN.
- Moreira, M. A. (2002). Modelos mentales y modelos conceptuales en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias. *Revista Brasileira de Investigación em Educação em Ciências*, 99-120.
- Newton, I. (1672). *Teoría corpuscular de la luz*. Royal Society.
- Pérez, E., & Falcón, N. (2009). Diseño de prototipos experimentales orientados al aprendizaje de la óptica. *Eureka*, 452-465.
- Pestalozzi. (1801). *Cómo educar a Gertrudis*. Porrua.
- Pinzón, D. (2011). La apropiación inicial de la lectura y la escritura en el primer ciclo de la educación básica. *Revista de la Corporación Internacional para el Desarrollo Educativo*, 1-15.
- Riveros, H. (1995). El papel del laboratorio en la enseñanza de la física. *Perfiles Educativos*, 1-14.
- Rousseau, J. (1762). *El Emilio o de la Educación*.
- Sánchez, P. (30 de Mayo de 2009). *La enseñanza de la Física*. Recuperado el 2014, de [http://laensenanzadelafisica.blogspot.com/2009\\_05\\_01\\_archive.html](http://laensenanzadelafisica.blogspot.com/2009_05_01_archive.html)
- Tolstoi . (1872). *Nuevo abecedario* .
- UNESCO. (2008). *Estándares de competencias TIC para docentes*. Londres: UNESCO.
- Young, T. (1801). *Course of Lectures on Natural Philosophy*. Royal Institution.